

97P3-130

83

⑮ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑪ **DE 37 18 582 A 1**

⑤① Int. Cl. 4:
G 05 B 9/02
H 03 K 19/007

②① Aktenzeichen: P 37 18 582.9
②② Anmeldetag: 3. 6. 87
④③ Offenlegungstag: 10. 12. 87

DE 37 18 582 A 1

③① Unionspriorität: ③② ③③ ③①
05.06.86 LU PCT/EP86/00337

⑦① Anmelder:
ZF-Herion-Systemtechnik GmbH, 7990
Friedrichshafen, DE

⑦② Erfinder:
Voss, Thomas, 7992 Tett nang, DE; Hengstler,
Hans-Dieter, 7980 Ravensburg, DE

⑤④ Elektronische Sicherheitseinrichtung

Eine elektronische Sicherheitseinrichtung ist diversitär und redundant gestaltet, indem zwei unterschiedlich aufgebaute Sicherheitskanäle vorgesehen sind, von denen der erste Sicherheitskanal mit fest verdrahteter Schaltungslogik und der zweite Sicherheitskanal in Mikrocomputertechnik ausgeführt ist. Zur Selbstüberwachung ist ein Vergleich vorgesehen, durch den Zustandssignale mit Referenzsignalen verglichen werden. Die Referenzsignale des einen Sicherheitskanals werden aus Zustandssignalen des anderen Sicherheitskanals abgeleitet. Dadurch wird die Selbstüberwachung vereinfacht und zugleich die Erzeugung von Referenzsignalen in die Überwachung miteinbezogen.

DE 37 18 582 A 1

Patentansprüche

1. Elektronische Sicherheitseinrichtung mit zwei unterschiedlich aufgebauten Sicherheitskanälen, von denen der erste Sicherheitskanal mit fest verdrahteter Schaltungslogik und der zweite Sicherheitskanal in Mikrocomputertechnik ausgeführt ist, und mit einer gemeinsamen Sicherheitsstufe, die bei Auftreten unterschiedlicher Ausgangssignale der beiden Sicherheitskanäle eine zugehörige Vorrichtung in einen sicheren Zustand versetzt sowie mit einer Selbstüberwachung für jeden Sicherheitskanal, deren Ausgangssignale auf die gemeinsame Sicherheitsstufe einwirken, wobei eine Selbstüberwachung einen Vergleich enthält, der ein Zustandssignal mit einem Referenzsignal vergleicht, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Referenzsignal (19) für den ersten Sicherheitskanal (3) durch ein Zustandssignal des zweiten Sicherheitskanals (4) bereitgestellt wird und umgekehrt.
2. Elektronische Sicherheitseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die zu vergleichenden Signale in Form von parallelen Potentialzuständen, z. B. digitalen Zustands- oder Bitmustern, vorliegen.
3. Elektronische Sicherheitseinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß bei zyklisch wiederkehrenden Steuerungsabläufen der Vergleich zyklisch wiederkehrend am Anfang oder Ende eines Zyklus erfolgt.
4. Elektronische Sicherheitseinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Referenzsignale, den Zustandssignalen angepaßt, entsprechend einem Steuerungsablauf modifiziert werden.

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine elektronische Sicherheitseinrichtung mit zwei unterschiedlich aufgebauten Sicherheitskanälen. Der erste Sicherheitskanal ist mit fest verdrahteter Schaltungslogik und der zweite Sicherheitskanal in Computertechnik ausgeführt. Sie wirken gemeinsam auf eine Sicherheitsstufe, die bei Auftreten unterschiedlicher Ausgangssignale der beiden Sicherheitskanäle eine zugehörige Vorrichtung bzw. Anlage in einen sicheren Zustand versetzt. Für jeden Sicherheitskanal ist eine Selbstüberwachung vorgesehen, deren Ausgangssignale ebenfalls auf die gemeinsame Sicherheitsstufe einwirken. Die Selbstüberwachung enthält einen Vergleich, durch den ein Zustandssignal mit einem Referenzsignal verglichen wird.

Eine derartige elektronische Sicherheitseinrichtung ist durch die DE-PS 33 03 791 bekannt. In den Fig. 5 und 6 dieser Patentschrift sind entsprechende Ausführungsbeispiele dargestellt, bei denen elektrische Werte an Gatterein- und -ausgängen mit einem Bitmuster einer Bitmustereinheit verglichen werden. Die Bitmustereinheit wird durch galvanische Brücken, z. B. Lötbrücken oder Leiterbahnen, gebildet.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine derartige elektronische Sicherheitseinrichtung zu vereinfachen, ohne den Sicherheitsgrad zu vermindern. Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß ein Referenzsignal für den ersten Sicherheitskanal durch ein Zustandssignal des zweiten Sicherheitskanals bereitgestellt wird und umgekehrt.

Die erfindungsgemäße elektronische Sicherheitsein-

richtung, die ein redundantes diversitäres System darstellt, wird durch die Selbstüberwachung der Sicherheitskanäle zu einer extrem zuverlässigen Sicherheitseinrichtung. Hierbei kann gemäß der Erfindung auf die Bitmustereinheit verzichtet werden, da die Zustandssignale des jeweils anderen Sicherheitskanals als Referenzsignale verwendet werden. Dies ist in einfacher Form möglich, wenn gemäß einer Ausgestaltung der Erfindung die zu vergleichenden Signale in Form von parallelen Potentialzuständen, z. B. digitale Zustands- oder Bitmuster, vorliegen.

Bei zyklisch wiederkehrenden Stellungsabläufen ist es vorteilhaft, daß der Vergleich zyklisch wiederkehrend am Anfang oder Ende eines Zyklus erfolgt. Es ist jedoch auch möglich, gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung während des Steuerungsablaufs die Selbstüberwachung durchzuführen, indem die Referenzsignale, den Zustandssignalen angepaßt, entsprechend dem Steuerungsablauf modifiziert werden.

In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung schematisch dargestellt.

Zwischen einem Geber 1, durch den ein Steuervorgang ausgelöst wird, und einem Stellglied 2, durch das ein Steuerbefehl ausgeführt wird, sind zwei Sicherheitskanäle 3 und 4 vorgesehen, die gleichzeitig Steuerfunktionen übernehmen. Der erste Sicherheitskanal 3 ist mit fest verdrahteter Schaltungslogik ausgeführt, während der zweite Sicherheitskanal 4 in Mikrocomputertechnik hergestellt ist. Der Aufbau derartiger Kanäle ist dem Fachmann u. a. durch die DE-PS 33 03 791 grundsätzlich bekannt.

Ausgangssignale der beiden Sicherheitskanäle 3 und 4 wirken über Verstärker 5 und 6, einmal über Steuerleitungen 7 und 8 sowie Schalter 9 und 10 auf das Stellglied 2 und ein anderes Mal über Leitungen 11 und 12 auf einen Vergleich 13, dessen Ausgangssignal auf eine Sicherheitsstufe 14 geleitet wird. Die Sicherheitsstufe 14 betätigt die Schalter 9 bzw. 10.

Der Sicherheitskanal 3 besitzt eine Selbstüberwachung mit einem Vergleich 17, der jeweils ein Zustandssignal 18 des ersten Sicherheitskanals 3 mit einem Referenzsignal 19 aus dem zweiten Sicherheitskanal miteinander vergleicht. Das Referenzsignal 19 wird aus einem Zustandssignal des zweiten Sicherheitskanals 4 gebildet. Das Ausgangssignal des Vergleichers 17 wirkt auf die Sicherheitsstufe 14, die bei Auftreten eines Fehlersignals über die Schalter 9 und 10 die Anlage in einen betriebssicheren Zustand versetzt, also im Regelfall ausschaltet.

Der zweite Sicherheitskanal 4 besitzt ein Vergleichsprogramm, mit dessen Hilfe ein Zustandssignal des zweiten Sicherheitskanals 4 mit einem Referenzsignal 20 verglichen wird. Das Referenzsignal 20 wird aus dem Zustandssignal 18 des ersten Sicherheitskanals 3 gebildet. Das Vergleichsergebnis wirkt über eine Signalleitung 21 ebenfalls auf die Sicherheitsstufe 14.

Die erfindungsgemäße elektronische Sicherheitseinrichtung ist gegenüber bekannten Einrichtungen nicht nur einfacher, sondern verfügt dazu über einen höheren Sicherheitsgrad, da die Referenzsignale diversitär erzeugt werden und einer ständigen gegenseitigen Überwachung unterliegen.

In vielen Fällen genügt es, die Selbstüberwachung bei zyklisch wiederkehrenden Steuerungsabläufen in regelmäßigen Abständen am Anfang oder Ende eines Zyklus durchzuführen, wobei die jeweiligen entsprechenden Zustands- und Referenzsignale miteinander verglichen werden. Soll jedoch eine fortlaufende Überwachung

auch während des Steuerungsablaufes durchgeführt werden, so ist dies möglich, wenn die Referenzsignale, den Zustandssignalen angepaßt, entsprechend dem Steuerungsablauf modifiziert werden. Dies ist durch eine entsprechende Programmgestaltung und Aufbereitung der Signale im zweiten Sicherheitskanal möglich.

Bezugszeichen:

1 Geber	10
2 Stellglied	
3 erster Sicherheitskanal	
4 zweiter Sicherheitskanal	
5 Verstärker für den ersten Sicherheitskanal	
6 Verstärker für den zweiten Sicherheitskanal	15
7 Steuerleitung für den ersten Sicherheitskanal	
8 Steuerleitung für den zweiten Sicherheitskanal	
9 Schalter für den ersten Sicherheitskanal	
10 Schalter für den zweiten Sicherheitskanal	
11 Leitung für den ersten Sicherheitskanal	20
12 Leitung für den zweiten Sicherheitskanal	
13 Vergleichler	
14 Sicherheitsstufe	
15 —	
16 —	25
17 Vergleichler der Selbstüberwachung vom ersten Sicherheitskanal 3	
18 Zustandssignal	
19 Referenzsignal aus dem zweiten Sicherheitskanal 4	30
20 Referenzsignal aus dem ersten Sicherheitskanal 3	
21 Signalleitung	

35

40

45

50

55

60

65

1/1

3718582

